

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning documents *will not* correct images,  
Please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **05097450 A**

(43) Date of publication of application: **20.04.93**

(51) Int. Cl

**C03B 11/08**

(21) Application number: **03257397**

(22) Date of filing: **04.10.91**

(71) Applicant: **MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD**

(72) Inventor: **NAKAMURA SHOJI  
KATAOKA HIDENAO  
HARUHARA MASAAKI  
IZUNO CHIZUO**

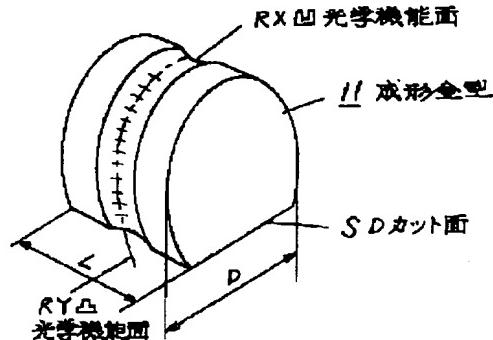
**(54) DIE FOR MOLDING OPTICAL ELEMENT AND  
OPTICAL ELEMENT**

**(57) Abstract:**

**PURPOSE:** To provide the high-accuracy molding die used for molding the optical element having a toric surface on both or one surface and the optical element.

**CONSTITUTION:** The molding die 11 is formed by D-cutting of a part of a columnar face and has an optical function surface on the outer peripheral surface of this columnar shape. The above-mentioned molding die 11 is guided by a square hole provided on a master mold. The glass blank material is molded between this die 11 and another die guided by this square hole, by which the optical element, such as lens, is obt'd. The square hole regulates the relative angle relation of the two dies mentioned above. This optical element has one surface of the square hole as a transfer surface and this transfer surface acts as a reference plane for mounting.

**COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio**



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-97450

(43)公開日 平成5年(1993)4月20日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>  
C 0 3 B 11/08

識別記号  
7821-4G

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 5(全 5 頁)

(21)出願番号 特願平3-257397

(22)出願日 平成3年(1991)10月4日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社  
大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 中村 正二

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 片岡 秀直

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 春原 正明

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74)代理人 弁理士 小銀治 明 (外2名)

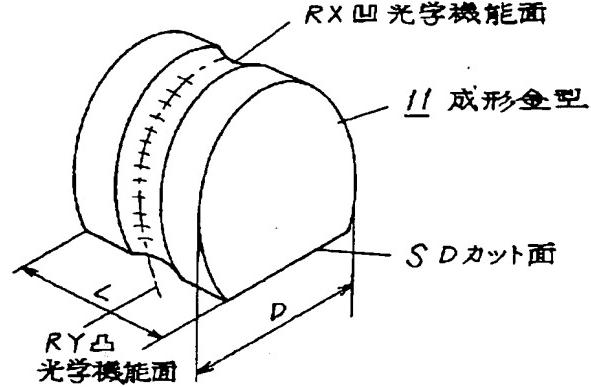
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 光学素子成形用金型および光学素子

(57)【要約】

【目的】 本発明は両面もしくは片面にトーリック面を有する光学素子の成形に用いる高精度な成形金型および光学素子を提供することを目的とする。

【構成】 成形金型11は、円柱面の一部をDカットし、該円柱形状の外周面に光学機能面を有する。前記成形金型11を、胴型に設けられた角孔でガイドされ、該金型11と、前記角孔でガイドされる他の金型との間のガラス素材を成形してレンズ等の光学素子を得る。角孔は、前記両金型の相対的な角度関係を規定すると共に、該光学素子は、角孔の一面を転写面として有し、この転写面が取り付け基準面となる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 光学機能面を有する一対の成形型および該成形型をガイドする胴型とで構成された光学素子成形金型において、前記一対の成形型のうち少なくとも一方の成形型がDカットされた円柱形状であり、前記、円柱形状の外周面に前記、光学機能面を有したことを特徴とする光学素子成形用金型。

【請求項2】 Dカットされた円柱形状金型と胴型との勘合は、前記、円柱形状の外径と、前記、円柱形状の両端面で行うことを特徴とする請求項1記載の光学素子成形用金型。

【請求項3】 Dカット面は円柱形状の中心より外方に設けたことを特徴とする請求項1記載の光学素子成形用金型。

【請求項4】 上下型を勘合する胴型のガイド孔が角孔であることを特徴とする請求項1記載の光学素子成形用金型。

【請求項5】 角柱の両端面に光学機能面を有し、かつ、前記光学機能面と直交する四つの平面のいずれか一つの面を光学機器への取りつけ基準面とすることを特徴とする光学素子。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、光学機器に使用される光学素子（ガラスレンズに代表する）と、それを精密ガラス成形法により形成する、成形用金型に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 近年、光学レンズを研磨工程なしの一発成形により、形成する試みが多くなされ、現在レンズメーカー各社では量産段階にある。

【0003】 ガラス素材を溶融状態から型に流しこみ加圧成形するのが最も能率的であるが冷却時のガラスの収縮を制御することが難しく、精密なレンズ成形には適さない。

【0004】 従って、例えば、特開昭58-8413号公報や特開昭60-200833号公報などに記載の様に、ガラス素材を一定の形状に予備加工して、これを成形型の間に供給し、加熱、押圧成形するのが一般的な成形方法である。

【0005】 一方、光学設計の観点からは、球面レンズ系における種々の収差補正を目的として、成形により得られた軸対称な非球面レンズを導入した光学系が急速に普及してきた。

【0006】 図6および図7は、軸対称の成形型を用いた非球面レンズの成形法のひとつにより、球形状のガラス素材を成形して非球面レンズを形成する状態と、成形して得られた非球面レンズとを示す断面図である。6

1、62は円柱状の片側端面に非球面形状の光学機能面61a、62aが形成された上下型、63は上下型をガ

イドする胴型、64は球形状のガラス素材、66、67はヒーター65を内蔵する上下の加熱板、68は加圧機構を有する成形装置の一部である。

【0007】 ガラス素材64を成形型の中に供給し、上下の加熱板66、67により型およびガラス素材64をガラスの軟化点近傍の温度まで加熱し、上下型61、62によりガラス素材64を加圧変形する。変形終了後、徐々に冷却してレンズを取り出せる温度になると型を開きレンズを取り出す。

【0008】 図7の様に成形レンズ71は金型とは反対形状の非球面形状61a、62aが精密に転写された軸対称なレンズが得られる。

【0009】 上述した非球面レンズのほとんどは軸対称形状のものが主流であり、片面あるいは両面に非球面形状を有したレンズである。したがって、成形に用いられる成形型は単に円柱形状の端面に所望する非球面形状を加工すればよく、加工時の芯出しは従来の切削加工時の方でよく、加工法においても切削および研削法のいずれにおいても高精度な金型加工が実現できる。

【0010】 特にレーザー光学系ではフォーカスレンズの様に単にスポットを結像させたり、コリメートするだけでなく、レーザー光の利用効率をより高めるために、レーザービームを自在に整形できるレンズが望まれている。例えばレーザービームプリンターの走査光学系ではレーザー光の伝達効率を高めるために、コリメータ、ビーム整形プリズム、球面レンズ、シリンドーレンズ等の機能を1枚に持たせた片面若しくは両面がトーリック面の軸非対称レンズ等が考えられる。

【0011】 両面が軸非対称なトーリック面の場合にはレンズの1面側、2面側の位置関係を精度よく決定されなければならない。そのためには図5に示すように、上下の成形金型51、52の外形を角型にし、上下型51、52をガイドする胴型53も角孔に構成して、成形されたレンズ両面の位置関係（多くは直交性）を保証するのが一般的である。

【0012】 ちなみに図5における金型51の光学機能面RXは凹面、RYも凹面のトーリック面であり、曲率半径はRY < RXの関係である。また、金型52の光学機能面RXが凸面、RYが凸面で曲率半径はRY < RXの関係である。

## 【0013】

【発明が解決しようとする課題】 上述したように角柱の端面に軸非対称な光学機能面を形成し成形型とする場合には金型の加工時と、上記金型を用いて成形を行った後に得られるレンズにおいて次に挙げる3つの課題を有する。

(a) 角型の外形と光学機能面との位置出し（芯出し）が非常に困難なこと。

(b) 光学機能面の切削および研削時において断続加工となり所望の形状精度が得られない。

【0014】したがって、上述した成形金型を用いて得られた成形レンズは光学機能面のみならずレンズの外形と光学機能面との位置関係の精度が悪く、

(c) レンズ外形が光学機器への取りつけ基準面とは成りえない。

【0015】本発明は上記課題に鑑み、芯出し方法が簡単でしかも、連続加工が可能であり高い形状精度のトーリック光学機能面と、前記、光学機能面とレンズ外形の位置精度を満足する光学素子成形用金型と光学素子を提供することを目的とする。

#### 【0016】

【課題を解決するための手段】光学機能面を有する一对の成形型および該成形型をガイドする胴型とで構成された光学素子成形金型において、前記一对の成形型のうち少なくとも一方の成形型がDカットされた円柱形状であり、前記、円柱形状の外周面に前記、光学機能面を有する構成とすることで上記課題が解決できる。

#### 【0017】

【作用】Dカットされた円柱形状の外径と、前記、円柱形状の両端面で、角孔胴型と嵌合してガイドすることでレンズ両面の位置決めに作用する。さらに、円柱形状の外周面に光学機能面を設けることにより金型加工において連続加工が可能となり高い形状精度を得るのに作用する。

【0018】また、個々の金型精度を高めることと、角孔胴型とのクリアランスを最適な構成とすることで成形レンズの外形と、光学機能面との位置精度を高めることができとなり、レンズの外形が光学機器への取りつけ基準面となることに作用する。

#### 【0019】

【実施例】以下本発明の光学素子成形用金型の一実施例について図面を参照しながら詳細に説明する。

【0020】図1は、本発明で得られた成形用金型11であり、図5の従来技術における金型52と同様の機能をもつ、RXが凹面、RYが凸面のトーリック面を円柱形状の外周に形成した金型である。

【0021】母材は耐熱性の高いWC(タングステン・カーバイド)を用い、図中、金型外径Dと金型長さを同一寸法の8ミリとした。その理由は成形されたレンズの外形を正方形としたいがためであり、得ようとする所望の形状を選べばよい。金型の長さ方向の中心にはRX面が2.135mmRの凹面で、外径D方向にはRYが3.332mmRの凸面が形成されている。また、Dカット面Sは円柱中心よりも外方に形成されており後記する成形時においてその効果を發揮する。

【0022】図2は本発明の金型を得るために加工の概念図を示しており、円柱状のワーク21がコレットチャック22で保持されておりワーク回転R1が与えられる。一方研削砥石23は回転R2を与えながら図中央印で示すごくワーク21の片側端面、外径、RX部、外

径の順序で数値制御された加工機を用いて加工される。RX面が2.135mmRでRY面の半径が3.332mmRまで切り込みを行う。当然ながらRX部の中心線Y(RY)から端面までの寸法は所望する金型外形の半分であり4ミリである。また、片側端面、RX部、外径を同時加工するため端面と中心線Yとの平行度、外径と中心線Yとの直交度が難しい芯出しを必要とせずに確保できる。

【0023】その後、反対側端面を得るために所定の寸法に切断した後、切断端面を研磨して寸法Lを仕上げる。次に円柱の外径を円柱中心の外方までDカットして図1に示すトーリック面を有した金型を得ることができた。

【0024】図3(A)は上述して得られた金型を用いて成形を行う装置構成を断面図で示し、上型31、下型32、角孔胴型33、円柱状のガラス素材34、上下のヒーター35、および上下の熱板36、37で構成される。下型32が光学機能面にトーリック面を有する本実施例の金型である。上下型31、32と角孔胴型33のクリアランスは2ミクロンとし、両面の光学機能面の直交度1分以内を満足できる構成とした。

【0025】また、角孔胴型33の角孔と胴型端面との直角度も1分以内が満足できる精度とした。

【0026】本発明による金型をDカットした理由は熱板37と下型32のDカット面が面接触するため効率のよい熱伝達が実現でき、成形のサイクル短縮に寄与できるからである。図3(B)の様にDカットしない下型38を用いると熱板と下型とが線接触のため熱伝達が悪くガラス素材の昇温に時間がかかり成形のサイクルが長くなるためである。

【0027】ガラス素材34には鉛系のSF-8を用い、成形温度520°Cで成形を行った。尚、成形プロセスは従来例で説明したものと同様である。

【0028】図4は成形により得られたレンズ41を示し、上下金型31、32の光学機能面RX、RYとは反体形状のRX凸、RY凹が精密に転写されており、レンズ41の上下両面の位置関係(直交度)も所望する精度を満足し、従来に較べ精度の向上を図ることができた。

【0029】また、得られたレンズ41の外形は、角孔胴型の内面を転写した転写面42を有し、その転写面42は光学機能面に対する精度も保証できるため、光学機器への取りつけの基準面として用いることが可能となつた。

【0030】尚、上型31の光学機能面にもトーリック面を有しており、詳細な説明は省いたが基本的には図2で説明した方法と同様で得られ、トーリックの両面が金型では凹面であるため円筒状の内面を加工し、その一部を金型として用いた。本実施例ではトーリック面のレンズで説明したがシリンダー面を有する金型であってもよく、さらに、レンズに成りうる素材であればガラスに限

定するものではない。

【0031】

【発明の効果】本発明の金型は、従来と同様の機能を満足し、かつ、従来の欠点を除去しながら精度の高い金型を提供でき、成形時においては熱効率のよい成形が実現できる。さらに、個々の金型精度と、金型をガイドする胴型精度を高められることによって、成形された光学素子の転写精度も高く、また、本発明の光学素子は転写面の一部を光学機器への取りつけ基準面として用いることが可能な光学素子を得ることができるなど、その効果は産業上利用価値の高いものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の光学素子成形用金型の実施例を示す斜視図。

【図2】同実施例の金型を得るための加工方法の説明図

【図3】(A)は、同実施例の金型を用いた成形装置の断面図

\* (B)は、同実施例のDカット面の効果を説明するための装置断面図

【図4】同実施例の金型を用いて成形をして得られた成形レンズの斜視図

【図5】従来の軸非対称レンズ成形に用いられる角型成形金型の構成図

【図6】従来の軸対称レンズの成形を説明するための成形装置の断面図

【図7】図6の成形装置により得られた従来の軸対称レンズの断面図

10

【符号の説明】

1 1、3 1、3 2 成形金型

3 3 各孔胴型

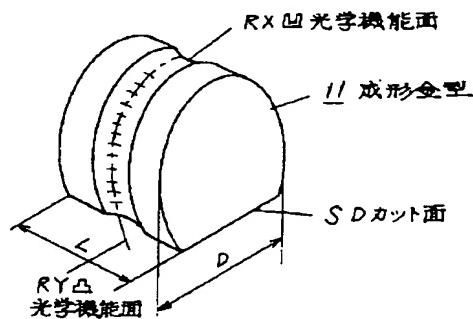
3 4 ガラス素材

4 1 成形レンズ

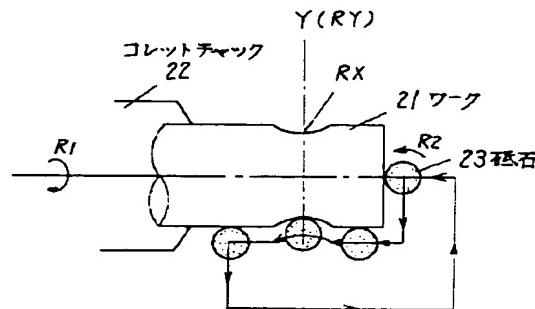
4 2 取り付け基準面

\*

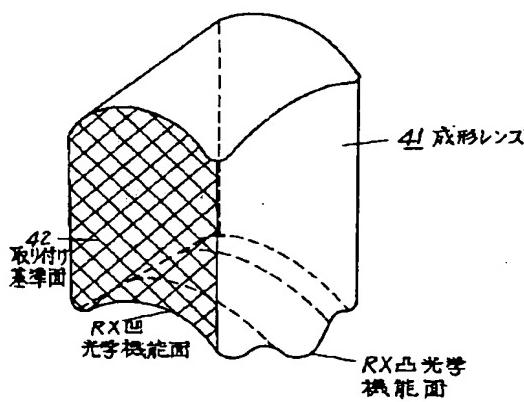
【図1】



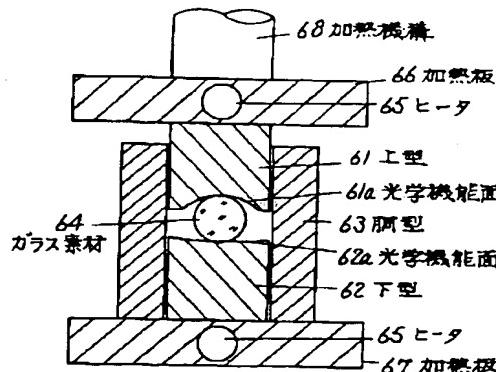
【図2】



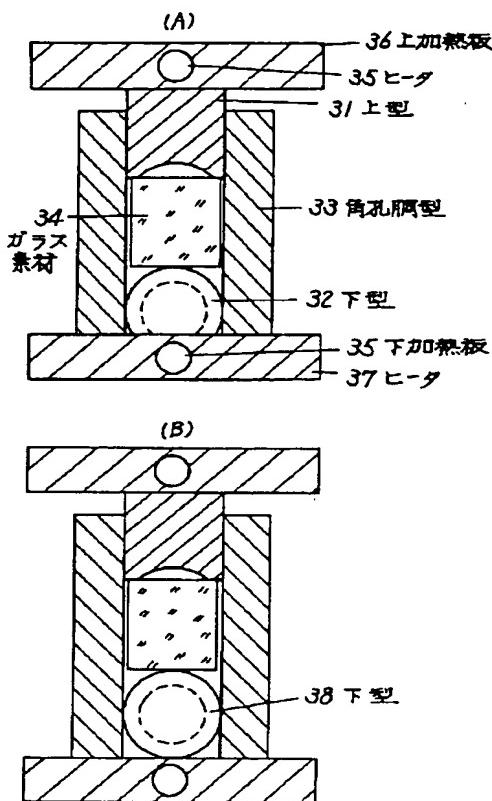
【図4】



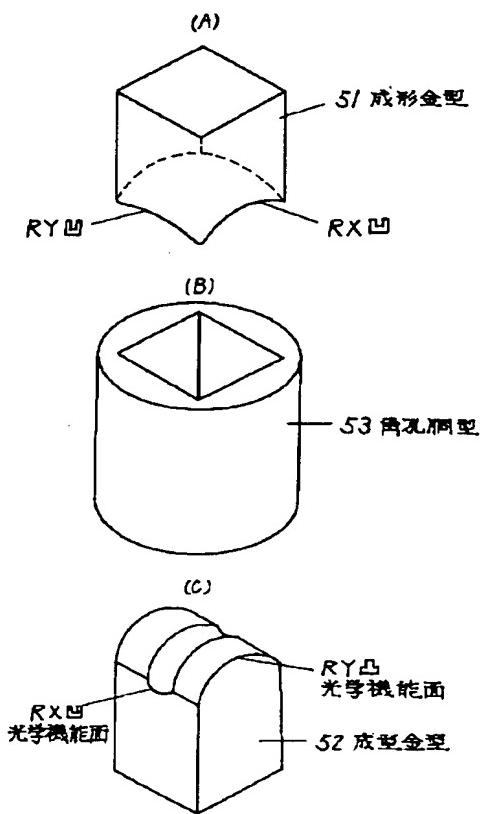
【図6】



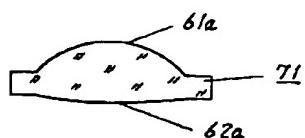
【図3】



【図5】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 泉野 千鶴雄  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内